

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



REC'D 18 JUL 2003
WIPO PCT

**PRIORITY
DOCUMENT**
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

Bestätigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

Aktenzeichen: 102 29 515.8

Anmeldetag: 02. Juli 2002

Anmelder/Inhaber: ZF Friedrichshafen AG,
Friedrichshafen/DE

Bezeichnung: Getriebeschaltung

IPC: "noch nicht festgelegt"

**CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT**

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 24. Oktober 2002
Deutsches Patent- und Markenamt

Der Präsident
Im Auftrag

Agurke

Getriebeschaltung

5 Die vorliegende Erfindung betrifft eine Getriebeschaltung für Losräder gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruches 1.

Aus dem Stand der Technik sind Getriebeschaltungen für Losräder bekannt. Bei den bekannten Schaltungen sind zur Synchronisierung von Losrädern üblicherweise Synchronisierungseinrichtungen vorgesehen, welche die Schiebemuffen mechanisch betätigen, um das gewünschte Losrad mit einer Welle zu synchronisieren.

15 Aus der Druckschrift DE 43 24 814 A1 ist eine Getriebeschaltung mit einer Sperrsynchronisierung bekannt, bei welcher ein mit einer Getriebewelle verbundener Synchronkörper und wenigstens ein mit unterschiedlicher Drehzahl rotierendes Zahnrad mit Hilfe einer durch eine Schaltkraft axial verschiebbaren, ringförmigen Schiebemuffe bei Gleichlauf 20 formschlüssig zusammenkuppelbar ist. Zwischen der Schiebemuffe und jedem Zahnrad ist ein Synchronring vorgesehen, wobei Teile des Synchronringes mit Teilen der Zahnräder eine kraftschlüssige Kupplung bilden. Wenn keine Synchronisierung vorliegt, wird durch Blockierungsflächen einer Sperrverzahnung die axiale Bewegung der Schiebemuffe gesperrt. Bei einer derartigen Getriebeschaltung wird die Synchronisierung über die Schiebemuffe ebenfalls mechanisch 25 geschaltet.

30 Die Druckschrift DE 37 11 490 C2 offenbart eine Gangschalteinrichtung. Bei dieser Gangschalteinrichtung wird die Schiebemuffe von einer in der Getriebewelle angeordnete

ten druckmittelbetriebenen Stelleinrichtung betätigt, welche aus einer hydraulisch beaufschlagbaren Stellkolbenanordnung besteht. Dabei wird ein die Schiebemuffe mit der Stellkolbenanordnung verbindender Verbindungsbolzen vorgesehen, der ein in der Getriebewelle quer angeordnetes Durchgangsloch mit axialem Spiel durchsetzt. Die bekannte Gangschalteinrichtung erfordert in nachteiliger Weise einen sehr komplexen Aufbau, da die Betätigungsseinrichtung bzw. Stellkolbenanordnung in der Getriebewelle untergebracht ist. Dies beeinflusst die Fertigungskosten der bekannten Gangschalteinrichtung in negativer Weise.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Getriebeschaltung der vorgenannten Gattung vorzuschlagen, welche eine möglichst einfach aufgebaute Synchronisiereinrichtung aufweist und zudem möglichst einfach ansteuerbar ist.

Diese Aufgabe wird gemäß der Erfindung durch die Merkmale des Patentanspruches 1 gelöst. Weitere Varianten und Vorteile gehen aus den Unteransprüchen hervor.

Demnach wird eine erfindungsgemäße Getriebeschaltung vorgeschlagen, bei der der als Schiebemuffe vorgesehene Kolben hydraulisch betätigt wird, wobei eine selbstsperrende Synchronisiereinrichtung vorgesehen ist. Der Kolben ist mittels hydraulischer Betätigung axial auf einer Welle verschiebbar angeordnet und mit dieser drehfest verbunden. Des weiteren ist der Kolben am Umfang der Welle vorgesehen, sodass auf diese Weise eine sehr einfach aufgebaute Synchronisiereinrichtung mit axialen Reibflächen am Losrad realisiert wird. In vorteilhafter Weise ist für die Betätigung nur ein bestimmtes hydraulisches Druckniveau erforderlich.

lich. Dieses Druckniveau kann also mit einfachen Schaltventilen angesteuert werden.

5 Im Rahmen einer vorteilhaften Weiterbildung kann vor-
gesehen sein, dass die Synchronisiereinrichtung zumindest
einen mit einem ausgewählten Losrad in Eingriff bringbaren
Kolben aufweist. Der Kolben wird deshalb mittels hydrauli-
scher Betätigung axial auf der Welle verschoben. Zur Rück-
stellung des Kolbens in eine Leerlaufstellung der Synchro-
nisiereinrichtung kann zumindest ein geeignetes Rückstell-
federelement oder dergleichen vorgesehen sein.

15 Vorzugsweise kann der Kolben als im Querschnitt stu-
fenförmiger Ringflansch ausgebildet sein, wobei dieser in
einem Kolbenträger aufgenommen ist, welcher mit der Welle
fest verbunden ist. Zwischen dem Kolben und dem Kolbenträ-
ger ist ein Kolbenraum zur hydraulischen Betätigung vorge-
sehen, welcher bevorzugt mit Drucköl gespeist wird. Der als
Ringflansch ausgebildete Kolben kann an seiner äußeren Stu-
fe eine erste Innenverzahnung als Kupplungsverzahnung zum
20 Losrad und zum Verbinden mit der Welle eine zweite Innen-
verzahnung an der inneren Stufe aufweisen.

25 Gemäß einer Weiterbildung der vorliegenden Erfindung
kann das Losrad, welches drehbar auf der Welle gelagert
ist, eine Laufverzahnung aufweisen, welche mit weiteren
drehmomentübertragenden Elementen formschlüssig verbunden
ist. Ferner kann eine Kupplungsverzahnung zum formschlüssi-
gen Verbinden mit dem Kolben an dem Losrad im durchgeschal-
30 teten Zustand vorgesehen sein.

Bevorzugt kann das Losrad auf einem Profilelement oder
dergleichen der Welle gelagert sein. Es ist auch denkbar,

dass zur Lagerung des Losrades ein Wälz- oder Gleitlager verwendet wird.

Der Kolbenträger kann alternativ auch einteilig mit der Welle ausgebildet sein. Zur Abdichtung des Kolbenraumes kann zumindest ein Dichtelement vorgesehen sein, welches bevorzugt in einer entsprechenden Ausnehmung an dem Kolbenträger vorgesehen ist. Es ist auch möglich, dass ein oder mehrere Dichtelemente, wie z. B. Dichtringe oder dergleichen, an dem Kolben vorgesehen sind.

Eine Weiterbildung der vorliegenden Erfindung kann vorsehen, dass z. B. in axialer Richtung zwischen dem Kolben und dem Losrad eine erste Reiblamelle mit einer Innenverzahnung und einer Außenverzahnung angeordnet ist. Vorrangig ist die Außenverzahnung zumindest an dem Kolben zugewandten Ende angeschrägt, sodass die erste Reiblamelle während einer Synchronisierphase als Sperrelement fungiert und eine selbstsperrende Synchronisiereinrichtung realisiert. Ferner kann eine zweite Reiblamelle an der dem Kolben abgewandten Seite des Losrades vorgesehen sein. Besonders vorteilhaft ist es, wenn die erste Reiblamelle und die zweite Reiblamelle identisch ausgeführt sind, da somit der Fertigungsaufwand verringert wird.

Alternativ kann bei der erfindungsgemäßen Getriebeschaltung eine dritte Reiblamelle, welche eine Außenlamelle bildet, und eine vierte Reiblamelle, welche eine Innenlamelle bildet vorgesehen sein, wobei die Innenlamelle zwischen der Außenlamelle und der zweiten Reiblamelle angeordnet sein kann.

Die Erfindung wird im folgenden anhand der beigefügten Figuren näher erläutert.

Es zeigen:

5 Fig. 1 eine geschnittene Teilansicht einer erfindungsgemäßen Getriebeschaltung mit Synchronisierung im Leerlauf;

15 Fig. 2 eine schematische Ansicht der Stellung der verschiedenen Zahnräder zueinander gemäß Fig. 1;

20 Fig. 3 eine geschnittene Teilansicht der erfindungsgemäßen Getriebeschaltung mit Synchronisierung in Sperr- bzw. Synchronisierstellung;

25 Fig. 4 eine schematische Ansicht der Stellung der verschiedenen Zahnräder zueinander gemäß Fig. 2;

30 Fig. 5 eine geschnittene Teilansicht der erfindungsgemäßen Getriebeschaltung mit Synchronisierung in geschaltetem Zustand;

 Fig. 6 eine schematische Ansicht der Stellung der verschiedenen Zahnräder zueinander gemäß Fig. 5;

 Fig. 7 eine geschnittene Teilansicht einer weiteren Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Getriebeschaltung mit Synchronisierung und

 Fig. 8 eine schematische Ansicht der Stellung der verschiedenen Zahnräder zueinander gemäß Fig. 7.

In den Fig. 1 bis 6 ist eine mögliche Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Getriebeschaltung mit einer Synchronisiereinrichtung dargestellt.

5 Die Synchronisiereinrichtung umfasst einen als stufenförmigen Ringflansch ausgebildeten Kolben 1, welcher an seiner äußeren Stufe eine erste Innenverzahnung 12 als Kupplungsverzahnung mit einem Losrad 3 und an seiner inneren Stufe zum Verbinden mit einer Welle 9 eine zweite Innenverzahnung 13 aufweist. Der Kolben 1 ist axial auf der Welle verschiebbar und mit dieser drehfest verbunden, wobei der als Ringflansch ausgebildete Kolben am Umfang der Welle vorgesehen ist. Das dem Losrad 3 zugewandte Ende der ersten Innenverzahnung des Kolbens bzw. der Schiebemuffe ist zu-
15 mindest teilweise angeschrägt.

20 In axialer Richtung ist zwischen dem Kolben 1 und dem Losrad 3 eine erste Reiblamelle 2 mit einer Innenverzahnung 17 und einer Außenverzahnung 18 vorgesehen, wobei die dem Losrad 3 zugewandte Seite als Reibfläche dient. Während einer Synchronisierungsphase wird die erste Reiblamelle 2 auch als Sperrelement verwendet, sodass eine selbstsperrende Synchronisiereinrichtung realisiert wird. Die Außenverzahnung 18 der Reiblamelle 2 ist an dem dem Kolben 1 zuge-
25 wandten Ende angeschrägt. In radialer Richtung kann sich die Reiblamelle 2 in ihrer Innenverzahnung zur Welle 9 um den Zwischenraum zwischen zwei benachbarten Zähne der ersten Innenverzahnung 12 des Kolbens 1 verdrehen. Hierzu weist die Innenverzahnung der Reiblamelle 2 zur Welle 9 ein Spiel auf, welches so groß ausgeführt ist wie der Zwischenraum zwischen zwei benachbarten Zähnen der ersten Innenverzahnung 12 des Kolbens 1.
30

Das Losrad 3 weist eine Laufverzahnung 15 und eine Kupplungsverzahnung 16 mit angeschrägten Zähnen an der der Reiblamelle 2 zugewandten Seite auf. In einem nicht geschalteten Zustand, also im Leerlauf, ist dieses Losrad 3 frei auf der Welle 9 drehbar. Das Losrad 3 ist auf einem Profil 20 der Welle 9 drehbar gelagert.

In axialer Richtung ist hinter dem Losrad 3 eine zweite Reiblamelle 4 vorgesehen, welche nur eine Innenverzahnung 17' zur Welle 9 hin aufweist. An den jeweils dem Losrad 3 abgewandten Seiten der Reiblamellen 2, 4 sind Sicherungsringe 7, 8 vorgesehen, an denen sich die Reiblamellen 2, 4 in axialer Richtung abstützen. Die Reiblamellen 2, 4 weisen auf den Reibflächen einen geeigneten Reibbelag auf.

Der Kolben 1 ist in einem Kolbenträger 5 aufgenommen, welcher mit der Welle 9 fest verbunden ist. Der Kobenträger 5 weist eine Druckölzuführung 10 für die hydraulische Betätigung der Synchronisiereinrichtung und geeignete Dichtelemente 21, 21' zum Abdichten des Kolbenraumes 1 auf. Ferner sind gleichmäßig am Umfang des Kolbens 1 verteilt Rückstellfedern 6 vorgesehen. Die Rückstellfedern 6 ermöglichen eine Rückstellung des Kolbens 1 in einem nicht geschalteten Zustand.

In Fig. 1 ist die erfindungsgemäße Getriebeschaltung im Leerlauf gezeigt. Im Leerlauf wird der Kolben 1 durch die Rückstellfedern 6 an einem Anschlag an dem Kolbenträger 5 gehalten. Der Kolbenraum zwischen dem Kolben 1 und dem Kolbenträger 5 ist in diesem Zustand drucklos. Das Losrad 3 ist frei auf der Welle 9 drehbar, wobei zwischen dem Losrad 3 und den jeweiligen Reiblamellen 2, 4 ein axiales

Spiel vorhanden ist. Die erste Reiblamelle 2 hat in Umfangsrichtung eine beliebige Stellung in ihrem Verdrehspiel zur Welle 9.

5 Aus Fig. 2 ist ersichtlich, dass im Leerlauf die angeschrägten Zähne der ersten Innenverzahnung 12 des Kolbens 1 nicht mit den angeschrägten Zähnen der Außenverzahnung 18 der Reiblamelle 2 in Berührung stehen.

In Fig. 3 ist eine Sperr- und Synchronisierstellung der Getriebeschaltung dargestellt. Der Kolbenraum zwischen dem Kolben 1 und dem Kolbenträger 5 ist in dieser Stellung mit Drucköl beaufschlagt. Durch die Bewegung des Kolbens 1 ist das Axialspiel zwischen dem Losrad 3 und den jeweiligen 15 Reiblamellen 2, 4 aufgehoben und die Reiblamellen 2, 4 werden jeweils gegen die Sicherungsringe 6, 7 geschoben. Wegen dem in Umfangsrichtung wirkenden Reibmoment zwischen dem Losrad 3 und der Reiblamelle 2 ist diese bis zu ihrem maximalen Verdrehspiel gegen den Kolben 1 verdreht. Die angeschrägten Zähne des Kolbens 1 liegen an den angeschrägten 20 Zähnen der ersten Reiblamelle 2 an, wie dies in Fig. 4 gezeigt ist. In dieser Sperr- und Synchronisierstellung der Getriebeschaltung wird das Durchschalten des Kolbens 1 verhindert.

25 Die aus dem Reibmoment wirkende Umfangskraft an der Reiblamelle 2 ist dabei größer als die von den schrägen Zahnflächen des Kolbens 1 wirkende Umfangskraft auf die Reiblamelle 2. Dies bedeutet, dass der Kolben 1 gesperrt 30 bleibt, solange zwischen der Welle 9 und dem Losrad 3 eine Differenzdrehzahl und damit ein entsprechendes Reibmoment vorhanden ist.

In Fig. 5 ist der durchgeschaltete Zustand gezeigt, bei dem das Losrad 3 über den Kolben 1 mit der Welle 9 formschlüssig verbunden ist. Sobald die Differenzdrehzahl zwischen dem Losrad 3 und der Reiblamelle 2 gegen null strebt, verschwindet die Umfangskraft aus diesem Reibmoment an der ersten Reiblamelle 2. Dann ist der Kolben 1 in der Lage, die Reiblamelle 2 zurückzudrehen, so dass die Zähne der ersten Innenverzahnung 12 des Kolbens 1 durch die Zwischenräume zwischen den Zähnen der Außenverzahnung 18 der ersten Reiblamelle 2 geführt werden können, welches in Fig. 6 angedeutet ist. Der Kolben 1 kann somit durchgeschaltet werden, sodass der Kolben 1 mit dem Losrad 3 formschlüssig mit der Welle 9 verbunden wird.

Um die Verbindung zu lösen, kann lediglich die Druckbeaufschlagung des Kolbenraums zwischen dem Kolben 1 und dem Kolbenträger 5 beendet werden. Die Rückstellfedern 6 schieben dann den Kolben 1 in seine Ausgangsstellung zurück.

Sollten größere Reibmomente bei der Synchronisiereinrichtung erforderlich sein, kann eine weitere in Fig. 7 und 8 dargestellte Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Getriebeschaltung verwendet werden.

Die dort gezeigte Ausgestaltung stellt eine mögliche Erweiterung der zuvor gezeigten Ausgestaltung dar. Bei dieser Synchronisiereinrichtung ist an der dem Kolben 1 abgewandten Seite des Losrades 3 eine dritte Reiblamelle 11 als Außenlamelle und eine vierte Reiblamelle 19 als Innenlamelle vorgesehen. Auch die dritte Reiblamelle 11 weist eine Innenverzahnung 17'' zum Verbinden mit der Welle 9 auf.

Auf diese Weise kann somit bei der hier dargestellten Ausgestaltung die Reibflächenanzahl auf 4 erhöht werden. Die Anzahl der Reibflächen lässt sich über das hier gezeigte Maß weiter erhöhen.

Bezugszeichen

1	Kolben
5 2	Reiblamelle mit Innen- und Außenverzahnung
3	Losrad
4	Reiblamelle mit Innenverzahnung
5	Kolbenträger
6	Rückstellfedern
7	Sicherungsring
8	Sicherungsring
9	Welle
10	Druckölzuführung
11	dritte Reiblamelle
15 12	erste Innenverzahnung des Kolbens
13	zweite Innenverzahnung des Kolbens
15	Laufverzahnung
16	Kupplungsverzahnung des Losrades
17, 17', 17''	Innenverzahnung an Reiblamellen
20 18	Außenverzahnung der ersten Reiblamelle
19	vierte Reiblamelle
20	Profil
21, 21'	Dichtringe/-elemente

P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Getriebeschaltung mit einer Synchronisiereinrich-
5 tung für Losräder, welche hydraulisch betätigbar ist und
zumindest einen mit einem ausgewählten Losrad (3) in Ein-
griff bringbaren Kolben (1) als Schiebemuffe aufweist, da-
durch gekennzeichnet, dass der Kolben
mittels hydraulischer Betätigung axial auf einer Welle (9)
verschiebbar und mit dieser drehfest verbunden ist, wobei
eine selbstsperrende Synchronisierung vorgesehen ist.

2. Getriebeschaltung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Synchronisiereinrich-
15 tung einen den Kolben (1) aufnehmenden Kolbenträger (5)
aufweist, welcher mit der Welle (9) drehfest verbunden ist
und eine Druckölzuführung (10) aufweist, sodass ein Kolben-
raum zwischen dem Kolben (1) und dem Kolbenträger (5) vor-
gesehen ist, welcher zur hydraulischen Betätigung des Köl-
20 bens (1) mit Druck beaufschlagbar ist.

3. Getriebeschaltung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch
gekennzeichnet, dass der Kolben (1) als
stufenförmiger Ringflansch ausgebildet ist, welcher an sei-
25 ner äußeren Stufe eine erste Innenverzahnung (12) zum Ver-
binden mit dem Losrad (3) und an seiner inneren Stufe zum
Verbinden mit der Welle (9) eine zweite Innenverzah-
nung (13) aufweist.

30 4. Getriebeschaltung nach einem der vorangehenden An-
sprüche, dadurch gekennzeichnet, dass
zumindest das dem Losrad (3) zugewandte Ende der ersten
Innenverzahnung (12) des Kolbens (1) angeschrägt ist.

5. Getriebeschaltung nach einem der vorangehenden An- sprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Losrad (3) eine Laufverzahnung (15) zum formschlüssigen Verbinden mit weiteren drehmomentübertragenden Elementen und eine Kupplungsverzahnung (16) zum formschlüssigen Verbinden mit dem Kolben (1) aufweist, und dass das Losrad (3) drehbar auf der Welle (9) gelagert ist.

15 6. Getriebeschaltung nach einem der vorangehenden An- sprüche, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest eine Reiblamelle (2, 4) mit einer dem Losrad (3) zugewandten Reibfläche vorgesehen ist, wobei jede Reiblamelle (2, 4) zumindest eine Innenverzahnung (17, 17') aufweist, welche zum Verbinden mit der Welle (9) vorgesehen ist.

20 7. Getriebeschaltung nach einem der vorangehenden An- sprüche, dadurch gekennzeichnet, dass in axialer Richtung zwischen dem Kolben (1) und dem Losrad (3) eine erste Reiblamelle (2) mit einer Innenverzahnung (17) und einer Außenverzahnung (18) vorgesehen ist, welche zumindest an dem dem Kolben (1) zugewandten Ende angeschrägt ist.

25 8. Getriebeschaltung nach einem der vorangehenden An- sprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Reiblamelle (2) während einer Synchronisierphase als Sperrelement vorgesehen ist, sodass eine selbstsperrende Synchronisiereinrichtung realisierbar ist.

30 9. Getriebeschaltung nach einem der vorangehenden An- sprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Zähne der ersten Innenverzahnung (12) des Kolbens (1) zum

Durchschalten in axialer Richtung durch die jeweiligen Zwischenräume zwischen den Zähnen der Außenverzahnung (18) der ersten Reiblamelle (2) führbar sind, sodass der mit der Welle (9) verbundene Kolben (1) mit dem Losrad (3) formschliessig verbindbar ist.

10. Getriebeschaltung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass eine zweite Reiblamelle (4) an dem Kolben (1) abgewandten Seite des Losrades (3) vorgesehen ist.

11. Getriebeschaltung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass eine dritte Reiblamelle (11) vorgesehen ist, welche eine Außenlamelle bildet, wobei zwischen der Außenlamelle und der zweiten Reiblamelle (4) eine vierte Reiblamelle (19) vorgesehen ist, welche eine Innenlamelle bildet.

12. Getriebeschaltung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass zur Rückstellung des Kolbens (1) zumindest eine Rückstellfeder (6) vorgesehen ist.

13. Getriebeschaltung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass mehrere Rückstellfedern (6) vorgesehen sind, welche über den Umfang des Kolbens (1) gleichmäßig verteilt sind.

14. Getriebeschaltung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass zur Abdichtung des Kolbenraumes zumindest ein Dichtelement (21, 21') zwischen dem Kolbenträger (5) und dem Kolben (1) vorgesehen ist.

15. Getriebeschaltung nach Anspruch 8, dadurch
gekennzeichnet, dass die Innenverzahnung
der Reiblamelle (2) ein so großes Spiel zur Welle (9) auf-
weist, wie der Zwischenraum zwischen zwei benachbarten Zäh-
5 nen der ersten Innenverzahnung (12) ist.

Zusammenfassung

Getriebeschaltung

5

Es wird eine Getriebeschaltung mit einer Synchronisereinrichtung für Losräder, welche hydraulisch betätigbar ist und zumindest einen mit einem ausgewählten Losrad in Eingriff bringbaren Kolben als Schiebemuffe aufweist, vorgeschlagen, wobei der Kolben mittels hydraulischer Betätigung axial auf einer Welle verschiebbar und mit dieser drehfest verbunden ist und wobei eine selbstsperrende Synchronisierung vorgesehen ist.

15

Fig. 1

1 / 4

Fig. 1

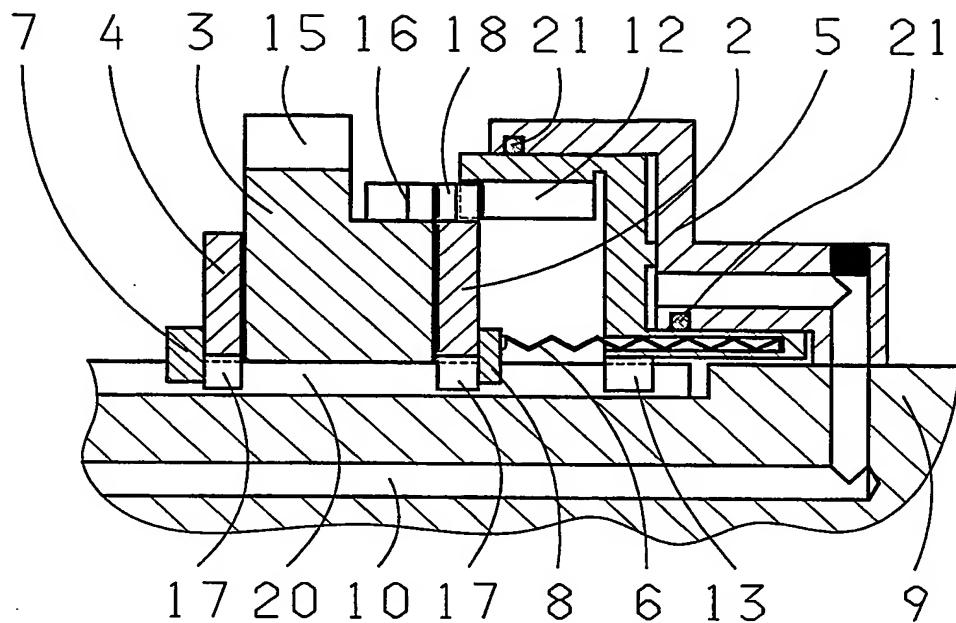
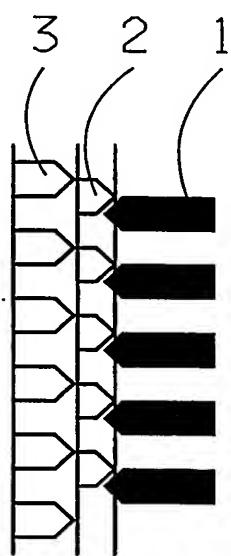


Fig. 2



2/4

Fig. 3

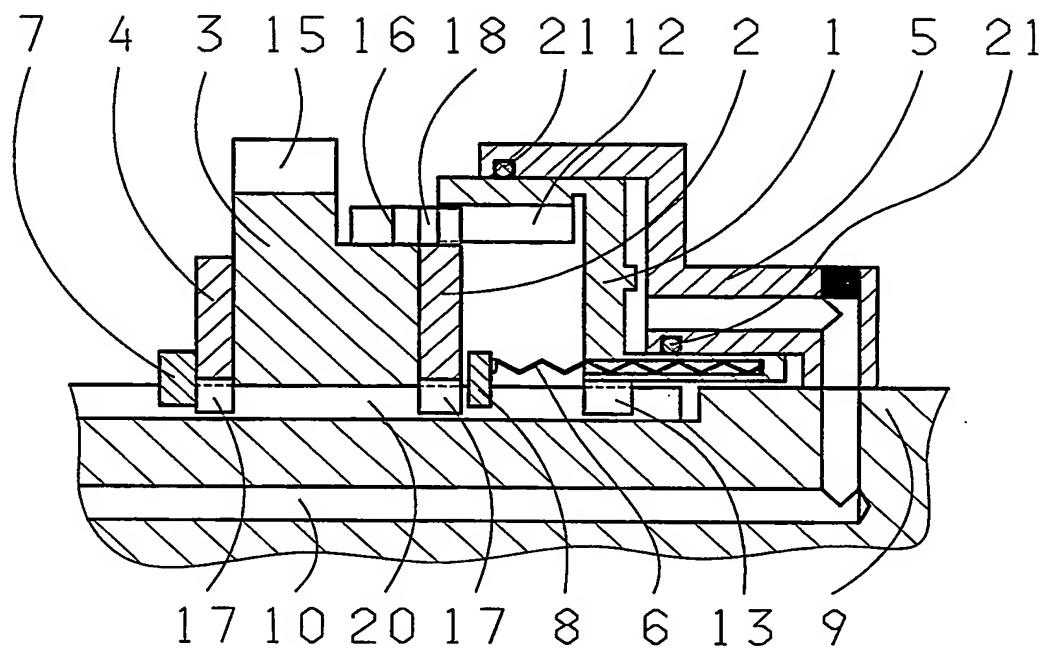
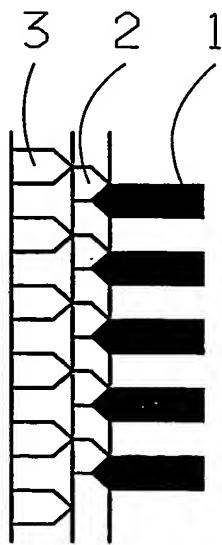


Fig. 4



3/4

Fig. 5

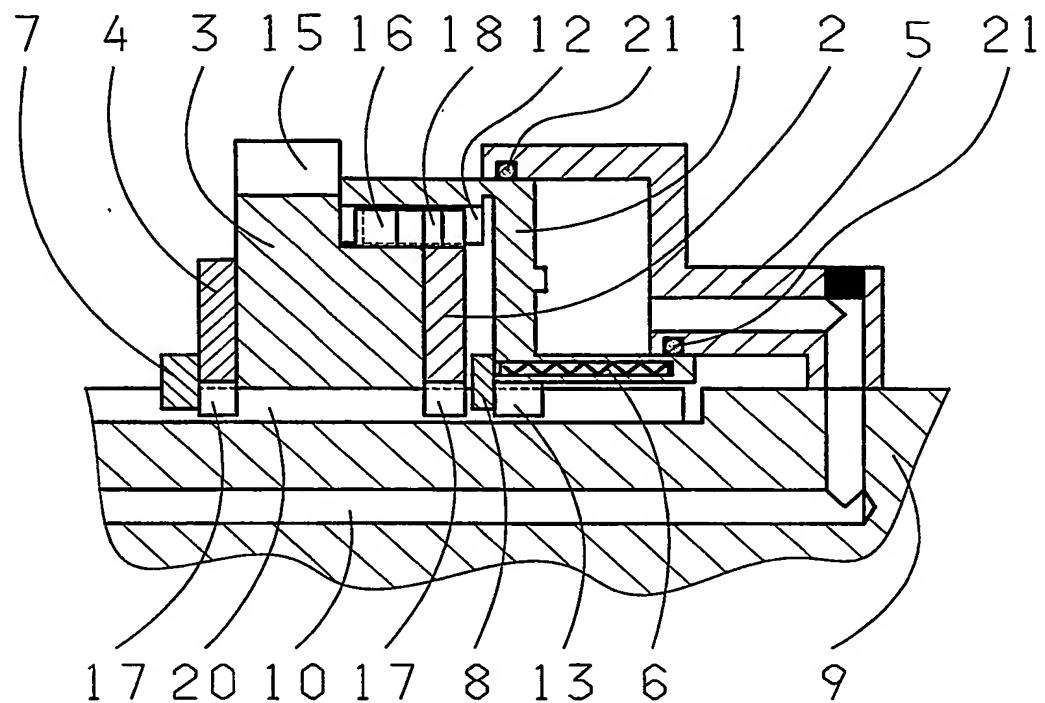
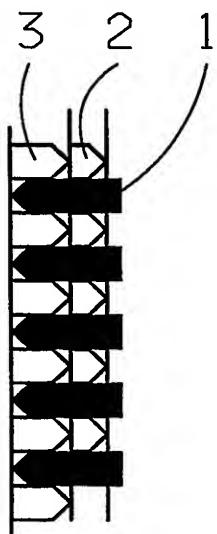


Fig. 6



4/4

Fig. 7

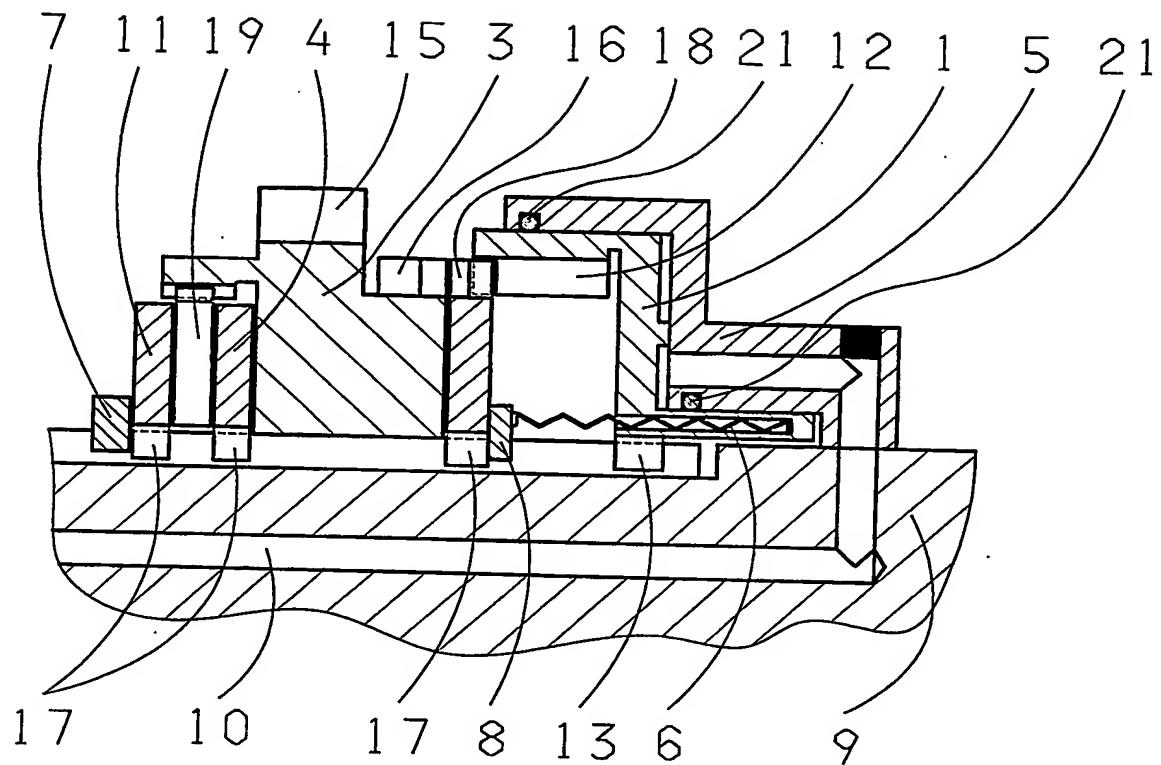


Fig. 8

